



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Issam Theo

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☒ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☒ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +147/1/xx+...+147/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

☒ la voix ☐ l'écrit ☐ l'ADN ☐ Java ☐ HTML

**Q.3** Pour  $L_1 = \{ab\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

☒  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☒ récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + e \equiv e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

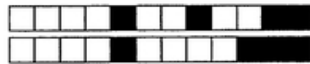
**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut être indénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :



2/2

☐ '42,4e42'

☒ '42,e42'

☐ '42e42'

☐ '42,42e42'

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

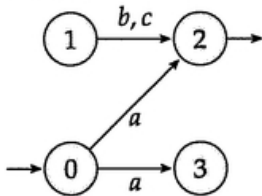
☐ ses transitions spontanées

☐ ses états inaccessibles

☒ ses états inutiles

☐ ses états utiles

Q.13



0/2

L'état 1 est

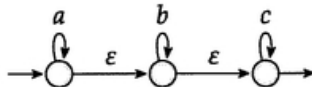
☐ accessible

☐ fini

☒ co-accessible

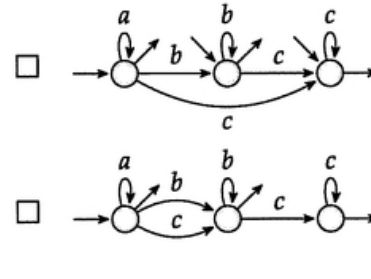
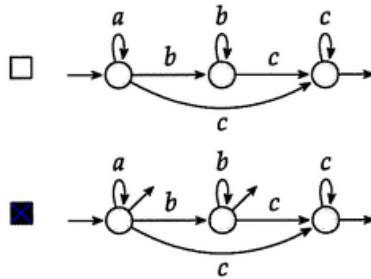
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14

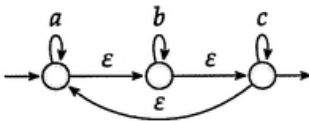


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2

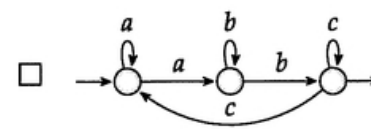
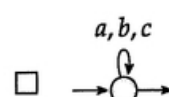
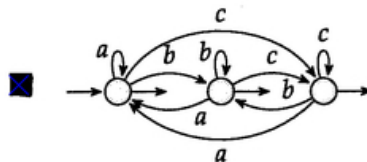
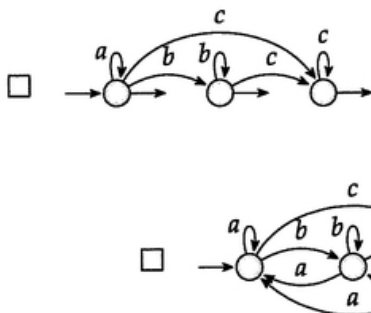


Q.15



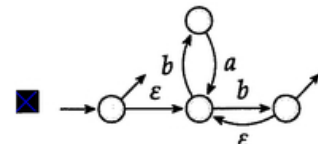
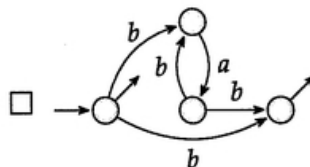
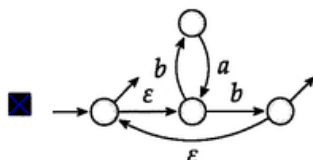
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\uparrow^n \downarrow^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☐ vide

☐ rationnel

☒ non reconnaissable par automate

☐ fini

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel



☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

☐  $a^{n+1}$

☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

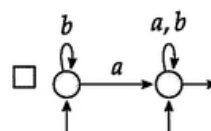
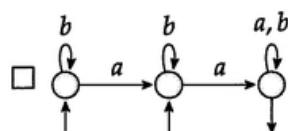
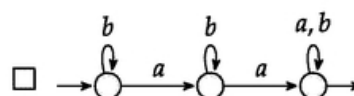
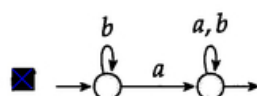
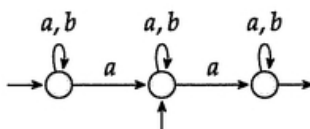
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

☒  $2^n$

☐ Il n'existe pas.

☐  $4^n$

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

☒ Suff

☒ Pref

☒ Transpose

☒ Fact

☒ Sous-mot

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

☒ Complémentaire

☒ Différence

☒ Différence symétrique

☒ Union

☒ Intersection

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

☐  $Rec \not\subseteq Rat$

☒  $Rec = Rat$

☐  $Rec \subseteq Rat$

☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il. . .

☐ accepte un langage infini

☐ a des transitions spontanées

☒ accepte le mot vide

☐ est déterministe

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

☐ souvent

☒ oui, toujours

☐ rarement

☐ jamais

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

☐ Cette question n'a pas de sens

☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

☒ Oui

☐ Non

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

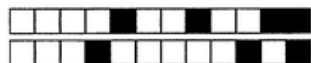
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?



2/2

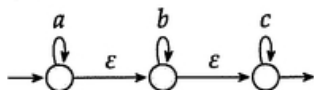
- ☐ 52    ☐ Il en existe plusieurs!    ☒ 2    ☐ 26    ☐ 1

**Q.30** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

- ☐ faux en temps infini    ☐ vrai en temps constant    ☐ faux en temps fini  
☒ vrai en temps fini

**Q.31**



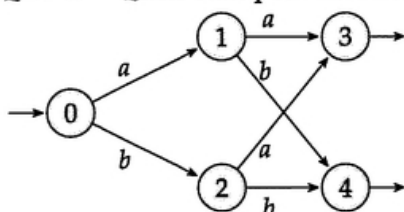
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$

**Q.32** ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



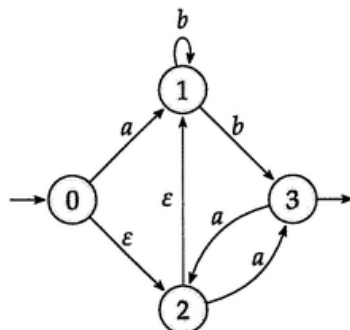
- ☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

**Q.34**



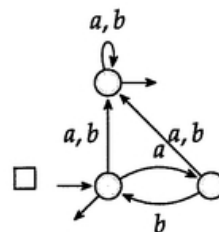
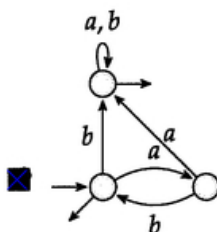
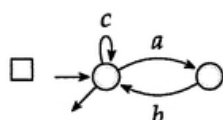
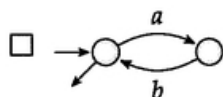
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

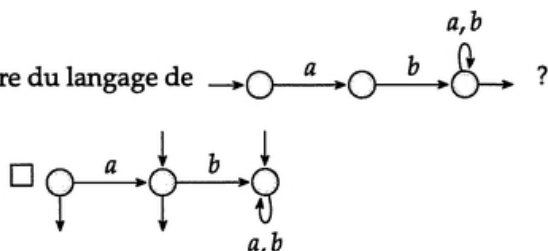
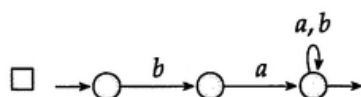
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2



**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

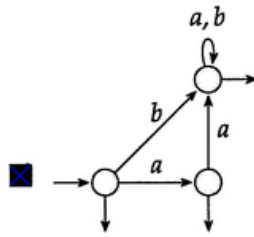
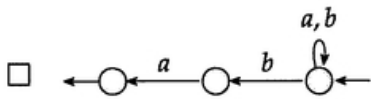
2/2





+147/5/4+

2/2



Fin de l'épreuve.



+147/6/3+